

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08094995 A

(43) Date of publication of application: 12 . 04 . 96

(51) Int. Cl

G02F 1/133  
G02F 1/1339

(21) Application number: 06233006

(71) Applicant: TEIJIN LTD

(22) Date of filing: 28 . 09 . 94

(72) Inventor: IGARASHI SATOSHI  
HONJO KAZUHIKO  
YATABE TOSHIAKI

(54) PRODUCTION OF MICRODOT AND TOUCH  
PANEL

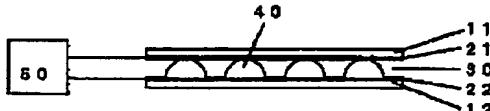
treatment. Then, the transition of the conductive substrates is smooth as the shapes are hemispherical.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PURPOSE: To stably produce microdots having a uniform shape on a substrate with good productivity by screen printing the surfaces of the substrates with a curable raw material viscous liquid to form hemispherical dots and subjecting the dots to a curing treatment.

CONSTITUTION: The surfaces of the substrates 11, 12 at least one of which consist of flexible transparent synthetic resin films, etc., are provided with electrode layers 21, 22 respectively consisting of transparent conductive layers. The substrates 11, 12 are so arranged as to face each other across a gap layer 30 of a prescribed thickness. Dotty spacers 40 for maintaining the gap of a prescribed thickness are dispersed and arranged at prescribed intervals in the form of grids, meshes, etc., in the air layer 30. The production of the dotty spacers 40 is executed by the process of screen printing the surfaces of the substrates with the curable raw material viscous liquid which is made into a synthetic resin by the curing treatment using a flexible thin sheet dispersed and arranged with fine pores at the prescribed intervals as a screen to form the hemispherical dots from the curable raw material viscous liquid, then subjecting the dots to the curing



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-94995

(43)公開日 平成8年(1996)4月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/133  
1/1339

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

5 3 0  
5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全6頁)

(21)出願番号

特願平6-233006

(22)出願日

平成6年(1994)9月28日

(71)出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72)発明者 五十嵐 聰

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人  
株式会社東京研究センター内

(72)発明者 本庄 和彦

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人  
株式会社東京研究センター内

(72)発明者 谷田部 俊明

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人  
株式会社東京研究センター内

(74)代理人 弁理士 前田 純博

(54)【発明の名称】 微小ドット及びタッチパネルの製造方法

(57)【要約】

【目的】 多数分散配置された均一な形状の微小ドットを基板上に生産性よく安定して製造できる微小ドットの製造方法、及びこれを用いたタッチパネルの製造方法の提供。

【構成】 基板上に所定間隔で分散配置された多数の合成樹脂からなる微小ドットの製造方法において、微細孔を所定間隔で分散配置した可撓性の薄板をスクリーンにして、硬化処理により前記合成樹脂となる硬化性原料粘液を基板上にスクリーン印刷して該硬化性原料粘液からなる半球状のドットを形成し、次いでこのドットを硬化処理する微小ドットの製造方法、及びこの微小ドットの製造方法を用いたタッチパネルの製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に所定間隔で分散配置された多数の合成樹脂からなる微小ドットの製造方法において、微細孔を所定間隔で分散配置した可撓性の薄板をスクリーンにして、硬化処理により前記合成樹脂となる硬化性原料粘液を基板上にスクリーン印刷して該硬化性原料粘液からなる半球状のドットを形成し、次いでこのドットを硬化処理する微小ドットの製造方法。

【請求項2】 前記硬化性原料粘液の粘度が、25℃で10～1000ポイズである請求項第1項記載の微小ドットの製造方法。

【請求項3】 少なくとも一方が可撓性の2枚の導電性基板を、該導電性基板の少なくとも一方に所定間隔で分散配置された電気絶縁性の合成樹脂からなるドット状スペーサにより所定空隙隔ててその導電面が対向するよう貼り合わせたタッチパネルの製造方法において、該ドット状スペーサを、直径Dが20～350μmの微細孔を所定間隔で分散配置した可撓性の薄板をスクリーンにして、硬化処理により前記合成樹脂となる硬化性原料粘液を基板上にスクリーン印刷して該硬化性原料粘液からなる半球状のドットを形成し、次いでこのドットを硬化処理して、直径dが(D-5)≤d≤(D+50)μmで、高さhがD/10≤h≤D/2μmのドット状スペーサを形成することを特徴とするタッチパネルの製造方法。

【請求項4】 前記硬化性原料粘液の粘度が、25℃で10～1000ポイズである請求項第3項記載のタッチパネルの製造方法。

【請求項5】 タッチパネルが、前記の導電性基板およびドット状スペーサーが透明な透明タッチパネルである請求項第3項又は第4項記載のタッチパネルの製造方法。

【請求項6】 タッチパネルが、抵抗膜方式のアナログ式タッチパネルである請求項第3項～第5項記載のいずれかのタッチパネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ペンや指でその表面を押圧変位させてその押圧点座標を検出することで、スイッチ、文字入力、描画入力等を行うためのタッチパネル、或いは液晶テレビ、パソコン等の表示部に使用されている液晶表示装置等の液晶部のスペーサーに好適な微小ドットの製造方法、及びこの微小ドットの製造方法を用いたタッチパネルの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、各種表示装置においては、表示機能のみならずヒューマンインターフェースを向上させるために、表示画面上において手書き入力機能を付加させたパーソナルコンピューター、電子手帳、各種端末機が数多く見られるようになってきた。こうした手書き入力

のインターフェースの一つとして、透明導電性フィルム等によって構成した透明タッチパネルが用いられている。

【0003】 こうした透明タッチパネルは、少なくとも一方が可撓性の2枚の透明導電性基板をその間に所定の空隙を有するようにスペーサーを介在させて貼り合わせ構成となっている。

【0004】かかる透明タッチパネルは具体的には以下のようにして製造される。すなわち、少なくとも一方の可撓性の基板には、可撓性を有する絶縁性透明有機物フィルムを用いる。そして他方の基板には同様な絶縁性透明有機物フィルム、あるいはガラス基板等を用いる。そしてこれら基板の表面上に所望のパターンで透明導電性膜を形成する。これにより、所望の導電性膜を有する透明導電性フィルムあるいは透明導電性ガラスを得ることができる。ここでこのような透明導電性膜は、ITO(インジウム・錫酸化物)、SnO<sub>2</sub>等を基板上に蒸着法、スパッタ法、CVD法または塗工法等の成膜法により成膜することにより形成される。

【0005】そして、タッチパネルは、得られた透明導電性フィルムあるいは透明導電性ガラスに取り出し用の配線を接続し、次いでこれらを所定空隙を形成するスペーサーを介在させて貼り合わせることにより、製造される。

【0006】このタッチパネルは、可撓性を有する基板の側を押圧する事で、押圧した箇所の2枚の基板上の透明導電性膜からなる電極同志が接触する。このとき接した電極の位置を、電気信号変化を検出することで押圧箇所の座標として検出を行なうことができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 透明タッチパネルは、良好なON/OFF特性を得るために押圧された個所では良好に電極が接触し、押圧されない個所は十分に2枚の電極が離れた状態を保つ必要がある。さらには、パネル全面で均一な押圧力でON/OFFがなされなければならない。そのため、タッチパネル全面で2つの電極間の空隙を均一に保つ必要があり、具体的には、2つの電極間のスペーサーはタッチパネル全面で等間隔に配置すると共に、各スペーサーは均一な形状にすることが必要である。

【0008】また、表示装置の前面に取り付ける透明タッチパネルの場合には、その背面の表示画面の表示特性を損なわないようにするために前記スペーサーはその大きさが視覚的に問題にならない程度、具体的には、300μm以下であることが望まれる。

【0009】さらに、かかるスペーサーの形成方法として公知の方法、例えば基板の導電性膜からなる電極表面上にUV硬化樹脂層を形成し露光パターンニングしてスペーサーを形成するフォトリソグラフィー法や、電極表面上に絶縁層を設けてエッチングによりスペーサーを形

成する方法等では、形成後に有機溶媒などによる洗浄を必要としている。ところが、この洗浄工程は、作業中電極表面に傷をつけたりすることがある。また、その洗浄液は、特に押圧箇所の検出を電極の抵抗値の変化で行なうような、抵抗膜方式のタッチパネルに適用した場合、電極を腐食したり、電極表面を変性させたりすることがあり、電極の抵抗変化を引き起こす原因となる。

【0010】本発明はかかる課題に鑑みなされたもので、分散配置された、前述の数 $100\mu\text{m}$ 以下のような微小な大きさで均一な形状の微小ドットを基板上に生産性よく安定して製造できる微小ドットの製造方法、及びこれを用いて、全面にわたって均一なON/OFF特性を持つと共に、表示画面の表示特性を損なうことがなく、かつ電極の電気特性を変化させることのないタッチパネルを製造するタッチパネルの製造方法を目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的は、以下の2発明からなる本発明により達成される。すなわち、本発明は、基板上に所定間隔で分散配置された多数の合成樹脂からなる微小ドットの製造方法において、微細孔を所定間隔で分散配置した可撓性の薄板をスクリーンにして、硬化処理により前記合成樹脂となる硬化性原料粘液を基板上にスクリーン印刷して該硬化性原料粘液からなる半球状のドットを形成し、次いでこのドットを硬化処理する微小ドットの製造方法を第1の発明とするものである。

【0012】そして、この第1の発明を利用した、少なくとも一方が可撓性の2枚の導電性基板を、該導電性基板の少なくとも一方に所定間隔で分散配置された電気絶縁性の合成樹脂からなるドット状スペーサにより所定空隙隔ててその導電面が対向するように貼り合わせたタッチパネルの製造方法において、該ドット状スペーサを、直径Dが $20\sim350\mu\text{m}$ の微細孔を所定間隔で分散配置した可撓性の薄板をスクリーンにして、硬化処理により前記合成樹脂となる硬化性原料粘液を基板上にスクリーン印刷して該硬化性原料粘液からなる半球状のドットを形成し、次いでこのドットを硬化処理して、直径dが $(D-5)\leq d\leq(D+50)\mu\text{m}$ で、高さが $D/10\leq h\leq D/2\mu\text{m}$ のドット状スペーサを形成することを特徴とするタッチパネルの製造方法を第2の発明とするものである。

【0013】上述の本発明は以下のようにして、なされたものである。すなわち、ドットを形成する手段としては、前述したようにフォトリソグラフィー法、エッティング法などがあるが、これら従来法には前述の通り大きな問題がある。

【0014】そこで、かかる問題がなく、広い面積に前述の微小ドットが生産可能なスクリーン印刷法に着目し、その適用を検討した。しかし、市販のポリエステル

等の布を印刷原版のスクリーンとした通常のスクリーン印刷装置では、スクリーンの布の目がドットの大きさに比べ粗いため、個々のドットの形状を均一に保つことが困難な上に、同じスクリーンを繰り返し使用すると次第に布の隙間がドット原料によって徐々に埋まり、初めの方で印刷したドットの大きさと後の方で印刷したドットの大きさが異なってしまう問題があることが判った。

【0015】そこで、種々検討したところ、従来の布スクリーンに代えて本発明の可撓性の金属板等の薄板をスクリーンに用いてスクリーン印刷することにより、所望の略半球状で形状が安定した微小ドット具体的には $100\mu\text{m}$ 以下、特に $500\mu\text{m}$ 以下の微小ドットを大面積に多数分散配置した状態で形成できることを見出し、本発明はなされたものである。

【0016】以上の通り、本発明は電子回路等の印刷で公知のスクリーン印刷法、具体的には印刷原版のスクリーンと一定間隔隔てて対向する位置にセットされた印刷される基板に、スクリーン上に印刷インクとして目的に応じた所定の原料粘液を塗布し、次いで板状体からなるスキージでスクリーンを基板に押しつけるように掃引することにより、基板に印刷原版の情報を印刷するスクリーン印刷法を利用するもので、市販のスクリーン印刷装置がそのまま適用できる。

【0017】以下、本発明の詳細を説明する。

【0018】上記の本発明において、硬化性原料粘液とは熱硬化性樹脂等のように架橋反応により硬化する材料例えばこれら樹脂のモノマー溶液はもとより、合成樹脂を溶媒に溶かした溶液から溶媒等の低粘度成分を減少させることにより硬化するものを含めた広い範囲を意味する。

【0019】本発明のドット或いはドット状スペーサーの材料としては、使用に適した硬度および強度を有する合成樹脂であれば、特に限定されない。好ましいものとしては、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂等が挙げられる。

【0020】熱硬化性樹脂を用いる場合には印刷後加熱により、光硬化性樹脂を用いる場合には印刷後該光硬化性樹脂を重合開始させる所定波長の光の照射により、それぞれ硬化処理することでドット或いはドット状スペーサーを形成できる。

【0021】また、このドット或いはドット状スペーサーは、用いる合成樹脂と溶媒の混合液を硬化性原料粘液に用いて、印刷後加熱により溶媒を揮発させるという硬化処理を行うことで形成できる。

【0022】以上のドット或いはドット状スペーサーの材料の具体例としては、熱硬化性樹脂のエポキシ樹脂、アクリル樹脂などのモノマー溶液、あるいは光硬化性樹脂のアクリル、メタクリル樹脂などのモノマー溶液、さらにはポリメチルメタクリレートをエタノール中に溶解した溶液、ポリカーボネートをメチレンクロライド中に溶解した溶液などを挙げることができる。

【0023】ところで、タッチパネルのドット状スペーサーの大きさはその底面の直径が $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上で $400\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。すなわち、該直径が $15\text{ }\mu\text{m}$ より小さいものでは、タッチパネルを構成したときに、押圧に耐えうる十分な機械特性を持たなくなる上、2枚の電極間を十分に保つために必要なドットの高さ、すなわち $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上の高さを得ることが困難となってくる。一方、 $400\text{ }\mu\text{m}$ 以上では人間の目で認識できうる大きさになるため外観上問題があり、特に透明タッチパネルでは背面の表示画面の表示特性を損なうことになる。このようにドット状スペーサーの大きさは前述の範囲となり、特に透明タッチパネルでは $15\sim300\text{ }\mu\text{m}$ の範囲のものが好ましい。

【0024】また、ドット状スペーサーの高さは $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上で $175\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下ではすでに記載したように2枚の電極間を十分に保つことができない。一方、 $175\text{ }\mu\text{m}$ 以上では空隙が広くなり過ぎるために、電極を接触させるために必要な押圧力が大きくなり、入力しにくくなるという不都合を生じる。

【0025】以上のドット状スペーサーは、 $20\sim350\text{ }\mu\text{m}$ の微細孔を形成した可撓性の金属板等の薄板をスクリーンとしてスクリーン印刷した後に、硬化処理を施すことで形成することができる。

【0026】以上の本発明で形成される微小ドットおよびドット状スペーサーの形状は、スクリーンに用いる薄板に分散配置した微細孔の直径、この薄板の厚み及び硬化性原料粘液の粘度が密接に関係するので、最終的にはこれらの要因について以下の点を考慮して実験的に決定する必要がある。

【0027】硬化性原料粘液の粘度は、通常の室温での安定形成の面、具体的には印刷適性の面、印刷直後から硬化処理完了までの間の形状の自己保持の面から $25^\circ\text{C}$ で $10\sim1000\text{ Pois}$ (P s)が好ましい。

【0028】粘度が $25^\circ\text{C}$ で $10\text{ Pois}$ 以下では、印刷時に薄板と透明導電性基板の間に硬化性ドット原料が毛細管現象で流れ込んでしまう。また、印刷直後および硬化処理を行うまでの間に、基板を傾斜させたりすると傾斜方向に印刷したドット原料が流動してしまう。このようにして印刷後のドット形状が均一でなくなる場合がある。一方 $25^\circ\text{C}$ で $1000\text{ Pois}$ 以上ではスクリーン印刷で容易にドット形成することが困難になる上、ドット形状が不均一になることもある。

【0029】薄板は、スクリーン印刷装置で従来の布スクリーンと同様に使用できる可撓性を有するものであればよく、金属板等が適用できる。

【0030】薄板の微細孔の大きさは、形成されるドットの大きさを決定する主因子であり、タッチパネルについて前述したように、使用目的に応じたものに設計される。また、微細孔の配置も、当然ながら、使用目的に応じたものに設計される。

【0031】薄板の厚さは、形成されるドットの高さを決定する主因子であり、この高さと前述のスクリーンとしての可撓性を考慮して選択される。材料にもよるが、通常形成するドットの大きさにより、 $10\sim1000\text{ }\mu\text{m}$ の範囲で選択される。

【0032】以上、本発明は、微細孔を分散配置した可撓性の薄板を印刷原版のスクリーンとして硬化性原料粘液をスクリーン印刷した後に、硬化処理を施すことにより、微小ドットを形成するものであり、所定の基板上に半球状の均一な形状の微小ドットを所定の配置で生産性良く、安定して生産できる効果を奏するものである。このように、得られる微小ドットの形状が半球状であるので、タッチパネルでの押圧の際の導電性基板の変形が滑らかで、操作タッチ及び耐久性が向上し、タッチパネルではさらに効果的である。

【0033】以下、本発明の実施例を説明する。なお、実施例はタッチパネルのものであるが、本発明がこの実施例に限定されず、液晶表示装置の液晶部のドット状スペーサー等にも適用できることは、本発明の趣旨から明らかである。

#### 【0034】

【実施例】図1は実施例、比較例で作製するタッチパネルの基本構成を示す概略断面図である。

【0035】少なくとも一方が可撓性の透明合成樹脂フィルム等からなる基板11、12上にはそれぞれ透明導電性層からなる電極層21、22が設けられている。基板11、12は所定厚さの空隙層30を挟んで向かい合うように配置される。空隙層30には所定厚さの空隙を保つためのドット状スペーサー40が格子状、網目状等に所定間隔で分散配置されている。

【0036】この様な構成のタッチパネルは、可撓性を有する基板側から押圧すると、2つの電極層21、22は接触する。この押圧した位置は外部の検出器50を用いて、電流、電圧、抵抗変化等を調べることで検出することができ、この検出信号をコンピュータ等の対象装置に接続することにより、押圧位置即ち特定情報が入力できる。

【0037】【実施例1】前述の構成のタッチパネルを以下のようにして作製した。

【0038】まず、タッチパネルを構成するための2つの基板11、12上に透明導電性層からなる電極層21、22を以下のように作製した。一方の基板11には、可撓性を有する透明基板として、 $175\text{ }\mu\text{m}$ の厚さのポリエチルフィルムを用いた。この上に電極層21として透明導電性のスズを微量含んだ酸化インジウム(ITO)膜を約 $200\text{ }\mu\text{m}$ の厚みでスパッタリング法で堆積した。

【0039】他方の基板22には、 $1\text{ mm}$ の厚さのガラス板を用いた。この上に電極層22として透明導電性の前述のITO膜を約 $200\text{ }\mu\text{m}$ の厚み

でスパッタリング法で堆積した。

【0040】次いで、基板12の電極層22上に2枚の電極層21、22を隔てるためのドット状スペーサー40を、市販のスクリーン印刷装置（ニューロング精密（株）製560型）を用いて、次のようにして設けた。

【0041】印刷原版のスクリーンとして2mmピッチで網目状に直径42μmの孔をエッティング法で形成した厚さ25μmの基板11、12と同形状のクロム薄板を用いた。このクロム薄板をスクリーンとして、硬化性原料粘液としてビスフェノールAを主鎖骨格としたエポキシを主剤とした、100Ps/25℃の粘度の熱硬化性樹脂を用い、前記スクリーン印刷装置を用いてガラス基板12の電極層22上に印刷を行い、粘液のままのドット状スペーサー40を形成した。この際、スクリーンのクロム薄板とガラス基板12の電極層22との間が1mmの間隔になるように調整した。なお、硬化性原料粘液の粘度は（株）東京計器製造所製のB型回転粘度計を用いて測定した。

【0042】形成後80℃で30分間の加熱による硬化処理を行い、硬化したドット状スペーサー40を形成した。得られたドット状スペーサー40は、底面の直径が45μm、高さが8μmの半球状であった。ここで、直径の測定は顕微鏡で行った。また、高さ測定はTENCOR製アルファステップ200を用いて行った。

【0043】このドット状スペーサー40の大きさのばらつきを同一基板上の10個のドットを任意選択し測定した。その結果、直径は±1.0μm、高さは±0.3μmという非常にばらつきの小さいものであった。

【0044】さらに、同一のクロム薄板をスクリーンに用いて50回、すなわち、50枚のドット状スペーサー付基板を作製した。そして、1枚目と50枚目の基板から各々任意に10個のドットを選択し、平均直径と平均高さを求めた。その結果は、1枚目の直径の平均値が45.2μm、高さの平均値が8.3μmで、50枚目の直径の平均値が44.9μm、高さの平均値が8.2μmであった。殆ど経時劣化は認められず、一枚の薄板で大量生産できることが確認できた。

【0045】〔実施例2〕実施例1において、スクリーンの薄板及び硬化性原料粘液の粘度を変え、その他は全く同じにして、実施例1とはドット状スペーサー40の大きさのみが異なり、その他の構成は同じのタッチパネルを作製した。

【0046】スクリーンには、5mmピッチで網目状に直径280μmの孔をエッティング法で形成した厚さ120μmのステンレス薄板を用いた。又、硬化性原料粘液の粘度は、400Ps/25℃とした。

【0047】得られたドット状スペーサー40は、底面の直径が280μm、高さが57μmの半球状であった。このドット状スペーサー40の形状のばらつきを実施例1と同じようにして評価した。

【0048】同一基板上の10個のドット状スペーサーの大きさのばらつきは、直径が±1.0μmで、高さが±1.5μmと、本例においても実施例1と同様に非常に小さいものであった。

【0049】また、同一のステンレス薄板をスクリーンに用いての50枚作製の場合の結果は次の通りであった。1枚目の直径の平均値が281μm、高さの平均値が57μmで、50枚目の直径の平均値が280μm、高さの平均値が56μmであった。本例においても、殆ど経時劣化は認められず、一枚の薄板で大量生産できることが確認できた。

【0050】〔実施例3〕実施例2において硬化性原料粘液を下記のものに変え、それに応じた硬化処理とした以外は、実施例2と同じにしてタッチパネルを作製した。

【0051】用いた硬化性原料粘液は、3重量%の光重合開始剤（メルク製ダロキュアー1173）を混合したプロピレンオキサイド変性ビスフェノールAジグリシジルエーテルのアクリル酸付加物で、その粘度は500Ps/25℃とした。

【0052】印刷後の硬化処理は、光硬化処理とし、25℃で高圧水銀ランプを用いて10mW/cm<sup>2</sup>で5分間照射した。

【0053】得られたドット状スペーサー40は、底面の直径が280μm、高さが50μmの半球状であった。このドット状スペーサー40の形状のばらつきを実施例1と同じようにして評価した。

【0054】同一基板上の10個のドット状スペーサーの大きさのばらつきは、直径が±1.3μmで、高さが±1.9μmと、本例においても実施例1と同様に非常に小さいものであった。

【0055】また、同一のステンレス薄板をスクリーンに用いての50枚作製の場合の結果は次の通りであった。1枚目の直径の平均値が279μm、高さの平均値が51μmで、50枚目の直径の平均値が280μm、高さの平均値が52μmであった。本例においても、殆ど経時劣化は認められず、一枚の薄板で大量生産できることが確認できた。

【0056】〔比較例1〕実施例1において硬化性原料粘液の熱硬化性樹脂の粘度を3000Psとし、その他は実施例1と同様にして、タッチパネルを作製した。

【0057】その結果は、スクリーンの薄板全体に硬化性原料粘液を均一に延ばすことが出来なかった上、硬化性原料粘液は薄板に形成した孔を通過することができず、ドットを形成できなかった。

【0058】〔比較例2〕実施例2において硬化性原料粘液の熱硬化性樹脂の粘度を3000Psとし、その他は実施例2と同様として、タッチパネルを作製した。

【0059】その結果は、スクリーンの薄板全体に硬化性原料粘液を均一に延ばすことが出来なかった上、印刷

後ガラス基板とスクリーンの薄板が接着しやすく良好な印刷性を示さなかった。また、このためドット状スペーサーの形状は均一には形成されなかった。

【0060】【比較例3】実施例1において硬化性原料粘液の熱硬化製樹脂の粘度を1P.sとし、その他は実施例1と同様として、タッチパネルを作製した。

【0061】その結果は、硬化性原料粘液は印刷直後にガラス基板上で広がったり、スクリーンの薄板の印刷面側に回り込み、薄板を汚すことにより、形状の整ったドット状スペーサーを形成することができなかった。

【0062】【比較例4】実施例1においてスクリーンの薄板を1mmピッチで網目状に直径15μmの孔をエッティング法で形成した厚さ25μmのクロム薄板に変え、その他は実施例1と同様として、タッチパネルを作製した。

【0063】その結果は、硬化性原料粘液は薄板に形成した孔をスムーズに通過することができず、基板上の形成すべき所にドット状スペーサーが形成されなかった部分が発生し、また形成された部分のドット状スペーサーの形状も整ったものではなかった。

【0064】【比較例5】実施例1においてスクリーンの薄板を5mmピッチで網目状に直径500μmの孔をエッティング法で形成した厚さ120μmのステンレス薄板に変え、その他は実施例1と同様として、タッチパネルを作製した。

【0065】得られたドット状スペーサーの形状は、直径500μm、高さ50μmの半球状であった。

【0066】このタッチパネルを3mm角の文字を印刷した白紙上に配置したところ、ドット部での文字の乱れ、及びドット表面での光散乱により背後の表示に著しく影響を及ぼした。

【0067】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように、多数の形状の整った半球状の合成樹脂の微小ドットを平面基板上に生産性良く、安定して作製する微小ドットの製造方法、さらに、この方法を用いた、均一なON/OFF特性を持ち、視覚特性の良好なタッチパネルの製造方法を提供するものであり、コンピューター等の情報機器分野を中心に広く利用することができ、工業上大きな寄与をなすものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のタッチパネルの基本構成の断面模式図である。

【符号の説明】

11、12 基板

21、22 電極層

30 空隙層

40 ドット状スペーサー

50 検出器

【図1】

